

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-151337

(P2000-151337A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 3 H 9/145

9/64

識別記号

F I

H 0 3 H 9/145

9/64

テマコード (参考)

A 5 J 0 9 7

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-326782

(22) 出願日

平成10年11月17日 (1998.11.17)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 永塚 勉

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 和高 修三

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

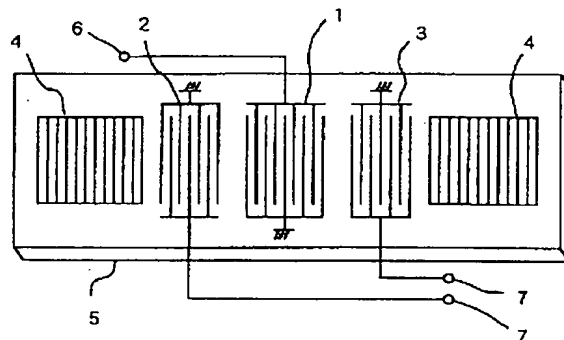
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性表面波共振器フィルタ

(57) 【要約】

【課題】 入出力端子である第1の端子と第2の端子のどちらか片方、または両方を、平衡端子とするのに適した弾性表面波共振器フィルタを提供する。

【解決手段】 第1のすだれ状電極1とその両側に設けられた第2および第3のすだれ状電極2、3とさらにその両側にそれぞれ設けられた反射器4を圧電体基板5上に設け、第1のすだれ状電極1に第1の端子6を接続しこれを不平衡端子とするとともに、第2のすだれ状電極2と第3のすだれ状電極3とを極性が反対になるようにしそれぞれに第2の端子7をそれぞれ接続してこれらを平衡端子とした。さらに、第1のすだれ状電極1の両側に第1の端子6それぞれ接続してこれらも平衡端子とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電体の上に設けられた第 1 のすだれ状電極と、その両側に設けられた第 2 のすだれ状電極および第 3 のすだれ状電極とから構成された弾性表面波共振器フィルタにおいて、上記第 1 のすだれ状電極の電気端子の一方を接地し、他方を入力端子として不平衡動作させるとともに、上記第 2 のすだれ状電極と上記第 3 のすだれ状電極が、上記第 1 のすだれ状電極に入力した電気信号に対して、互いに逆符号の電気信号を出力するように配置され、かつ、上記互いに逆符号の電気信号を出力する上記第 2 のすだれ状電極の片側の電気端子と第 3 のすだれ状電極の電気端子とを出力端子とし、上記出力端子を平衡動作させたことを特徴とする弾性表面波共振器フィルタ。

【請求項 2】 圧電体の上に設けられた第 1 のすだれ状電極と、その両側に設けられた第 2 のすだれ状電極および第 3 のすだれ状電極とから構成された弾性表面波共振器フィルタにおいて、上記第 1 のすだれ状電極の電気端子を入力端子として平衡動作させるとともに、上記第 2 のすだれ状電極と第 3 のすだれ状電極が、上記第 1 のすだれ状電極に入力した電気信号に対して、互いに逆符号の電気信号を出力するように配置され、かつ、上記互いに逆符号の電気信号を出力する上記第 2 のすだれ状電極の片側の電気端子と上記第 3 のすだれ状電極の電気端子とを出力端子とし、上記出力端子を平衡動作させたことを特徴とする弾性表面波共振器フィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信端末や各種通信装置等の回路に用いられる弾性表面波共振器フィルタに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図 4 は、例えば文献、電子情報通信学会論文誌, vol. J76-A, no. 2, pp. 227-235, 1993 年 2 月、に示された、従来のこの種の弾性表面波共振器フィルタの構成を示したものである。図において、1 は第 1 のすだれ状電極、2 は第 2 のすだれ状電極、3 は第 3 のすだれ状電極、4 は反射器、5 は圧電体基板、6 は第 1 の端子、7 は第 2 の端子である。

【0003】図 4 において、第 1 のすだれ状電極 1、第 2 のすだれ状電極 2、第 3 のすだれ状電極 3 および反射器 4 は、圧電体基板 5 の上に形成されている。このとき、第 1 のすだれ状電極 1 の両側にそれぞれ第 2 のすだれ状電極 2 と第 3 のすだれ状電極 3 が配置されており、さらにその外側の両側に反射器 4 がそれぞれ配置されている。また、第 1 のすだれ状電極 1 には第 1 の端子 6 が接続されており、第 2 のすだれ状電極 2 と第 3 のすだれ状電極 3 は互いに電氣的に接続され、さらに第 2 の端子 7 が接続されている。

【0004】次に、動作について説明する。第 1 の端子

6 に電気信号を入力すると、第 1 のすだれ状電極 1 において電気信号が弾性表面波に変換され、圧電体基板 5 上に弾性表面波が励振される。この弾性表面波は両側に配置された反射器 4 によりお互いに反射され、両側の反射器 4 の間で共振を起こす。

【0005】図 5 は、図 4 に示した従来の弾性表面波共振器フィルタにおける、弾性表面波の共振の様子を図示したものである。曲線は共振している弾性表面波の振幅強度の分布を表している。実線で示した曲線は、第 1 のすだれ状電極 1 と、第 2 および第 3 のすだれ状電極 2、3 とが同相で励振する共振モードであり、0 次モードと呼ばれる。また、破線で示した曲線は、第 1 のすだれ状電極 1 と、第 2 および第 3 のすだれ状電極 2、3 とが逆相で励振する共振モードであり、2 次モードと呼ばれる。

【0006】共振した弾性表面波の一部は図 4 に示す第 2 のすだれ状電極 2 と第 3 のすだれ状電極 3 で再び電気信号に変換される。第 2 のすだれ状電極 2 と第 3 のすだれ状電極 3 とからは、0 次モードにおいても、2 次モードにおいても、同相の電気信号が取り出されるため、各モードに対応する電気信号が第 2 の端子 7 から出力される。0 次モードと 2 次モードとは共振周波数が若干異なるが、これらの周波数を所要の値にすることにより、所要の周波数帯域幅を有する低損失な帯域通過フィルタが得られる。

【0007】ところで、図 4 の構成によって得られる従来の弾性表面波共振器フィルタでは、第 1 の端子 6 と第 2 の端子 7 がいずれも不平衡端子となっている。ところが、一部の通信システムに用いる弾性表面波共振器フィルタでは、第 1 の端子 6 と第 2 の端子 7 のどちらか片方、または両方を、平衡端子となるようにすることが要求される場合がある。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上のように従来のこの種の弾性表面波共振器フィルタでは、低損失な帯域通過フィルタが得られるが、第 1 の端子 6 と第 2 の端子 7 の両方が、不平衡端子となっており、平衡端子が要求される場合には使用できないという課題があった。

【0009】本発明は以上の問題を解決するためになされたもので、第 1 の端子と第 2 の端子のどちらか片方または両方を平衡端子とするのに適した弾性表面波共振器フィルタを得ることを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的に鑑み、この発明は、圧電体の上に設けられた第 1 のすだれ状電極と、その両側に設けられた第 2 のすだれ状電極および第 3 のすだれ状電極とから構成された弾性表面波共振器フィルタにおいて、上記第 1 のすだれ状電極の電気端子の一方を接地し、他方を入力端子として不平衡動作させるとともに、上記第 2 のすだれ状電極と上記第 3 のすだれ

状電極が、上記第1のすだれ状電極に入力した電気信号に対して、互いに逆符号の電気信号を出力するように配置され、かつ、上記互いに逆符号の電気信号を出力する上記第2のすだれ状電極の片側の電気端子と第3のすだれ状電極の電気端子とを出力端子とし、上記出力端子を平衡動作させたことを特徴とする弾性表面波共振器フィルタにある。

【0011】またこの発明は、圧電体の上に設けられた第1のすだれ状電極と、その両側に設けられた第2のすだれ状電極および第3のすだれ状電極とから構成された弾性表面波共振器フィルタにおいて、上記第1のすだれ状電極の電気端子を入力端子として平衡動作させるとともに、上記第2のすだれ状電極と第3のすだれ状電極が、上記第1のすだれ状電極に入力した電気信号に対して、互いに逆符号の電気信号を出力するように配置され、かつ、上記互いに逆符号の電気信号を出力する上記第2のすだれ状電極の片側の電気端子と上記第3のすだれ状電極の電気端子とを出力端子とし、上記出力端子を平衡動作させたことを特徴とする弾性表面波共振器フィルタにある。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は本発明の実施の形態1による弾性表面波共振器フィルタを示す構成図である。図1において、1は第1のすだれ状電極、2は第2のすだれ状電極、3は第3のすだれ状電極、4は反射器、5は圧電体基板、6は第1の端子、7は第2の端子である。

【0013】図1において、第1のすだれ状電極1、第2のすだれ状電極2、第3のすだれ状電極3および反射器4は、圧電体基板5の上に形成されている。このとき、第1のすだれ状電極1の両側にそれぞれ、第2のすだれ状電極2と第3のすだれ状電極3が配置されており、さらにその外側の両側に反射器4がそれぞれ配置されている。また、第1のすだれ状電極1の電気端子には第1の端子6が接続されており、第1の端子の一方は接地され、他方の第1の端子6は、不平衡端子として動作する。これらの構成は、図4に示した従来のこの種の弾性表面波共振器フィルタと同様である。

【0014】しかしながら図1では、図4と異なり、第2のすだれ状電極2と第3のすだれ状電極3は互いに電氣的に独立しており、それぞれに第2の端子7が接続されている。また、図4と比較すると、第2のすだれ状電極2は同一であるが、第3のすだれ状電極3は、電極指の極性が反転しており、パターンが上下反対になっている。このようにすると、第1のすだれ状電極1に電気信号を入力すると、第2のすだれ状電極2に接続された第2の端子7に出力される電気信号と、第3のすだれ状電極3に接続された第2の端子7に出力される電気信号とが、互いに逆符号(逆極性)になる。

【0015】次に、動作について説明する。不平衡端子

である第1の端子6に電気信号を入力すると、第1のすだれ状電極1において電気信号が弾性表面波に変換され、圧電体基板3上に弾性表面波が励振される。この弾性表面波は両側に配置された反射器4によりお互いに反射され、両側の反射器4間で共振する。

【0016】共振する弾性表面波の振幅強度の分布は図5と同様であり、0次モードと、2次モードが励振される。

【0017】しかしながら図1では図4と異なり、第3のすだれ状電極3の極性が反転しているため、第2のすだれ状電極2から取り出される電気信号と、第3のすだれ状電極3から取り出される電気信号とは、お互いに位相が反転している。したがって、2つの第2の端子7の電位は、常に絶対値が等しく符号(極性)が反転している。したがって、これら2つの第2の端子7を平衡端子とすることにより、平衡状態の良好な平衡出力が得られる。

【0018】図2は図1の構成の弾性表面波共振器フィルタを試作し、第1の端子6を不平衡端子とし、第2の端子7を平衡端子として、実際に周波数通過特性を測定した実験結果である。実際に低損失な帯域通過特性が得られることが分かる。

【0019】実施の形態2. 図3は本発明の実施の形態2による弾性表面波共振器フィルタを示す構成図である。図3において、1は第1のすだれ状電極、2は第2のすだれ状電極、3は第2のすだれ状電極、4は反射器、5は圧電体基板、6は第1の端子、7は第2の端子である。

【0020】図3では、図1と異なり、第1のすだれ状電極1の一方の電気端子を接地せず、第1の端子6両方に電気信号を平衡入力させる。すなわち、第1の端子6も平衡端子とすることができる。

【0021】なお、以上の実施の形態では、第1の端子6を入力端子とし、第2の端子7を出力端子としたが、本発明では、これに限らず、第2の端子7を入力端子とし、第1の端子6を出力端子としても同一の通過特性が得られ、本発明の効果が得られる。

【0022】また、図1および図3には、第2のすだれ状電極2と第3のすだれ状電極3の外側に、反射器4を配置した例を示したが、反射器4の代わりに、第2のすだれ状電極2と第3のすだれ状電極3に反射器の機能をもたせることも可能であり、反射器4がない場合の弾性表面波共振器フィルタにも適用することができる。

【0023】また、図1および図3では、圧電体基板5の上に第1のすだれ状電極1、第2のすだれ状電極2、第3のすだれ状電極3を構成した例を示したが、半導体や誘電体基板上に圧電皮膜を形成し、この圧電皮膜の上に第1のすだれ状電極1、第2のすだれ状電極2、第3のすだれ状電極3を形成しても効果は同じである。さらにその場合、圧電皮膜と第1のすだれ状電極1、第2の

すだれ状電極 2、第 3 のすだれ状電極 3 との間に、酸化シリコンや窒化シリコン等の誘電体層があっても効果は同じである。

【0024】また、図 1 および図 3 では、第 3 のすだれ状電極 3 のパターンを上下反転させて、逆符号の特性となるようにしたが、第 1 のすだれ状電極 1 と第 2 のすだれ状電極 2 との距離および第 1 のすだれ状電極 1 と第 3 のすだれ状電極 3 との距離に差をもたせ、上記距離差が使用する弾性表面波の周波数における上記弾性表面波の半波長の奇数倍となるようにしても効果は同じである。

【0025】

【発明の効果】上記のようにこの発明によれば、圧電体の上に設けられた第 1 のすだれ状電極と、その両側に設けられた第 2 のすだれ状電極および第 3 のすだれ状電極とから構成された弾性表面波共振器フィルタにおいて、上記第 1 のすだれ状電極に第 1 の端子を接続して、上記第 1 の端子の一方を接地させた不平衡端子とし、上記第 2 のすだれ状電極と上記第 3 のすだれ状電極が、上記第 1 のすだれ状電極に入力した電気信号に対して、互いに逆符号の電気信号を出力するように配置され、かつ、上記互いに逆符号の電気信号を出力する上記第 2 のすだれ状電極の片側の電気端子に接続させた第 2 の端子と、第 3 のすだれ状電極の片側の電気端子に接続された第 2 の

端子を出力端子としたので、第 2 の端子を平衡端子とするのに適した弾性表面波共振器フィルタを提供できる。

【0026】またこの発明ではさらに、上記第 1 のすだれ状電極の両側に第 1 の端子をそれぞれ接続して、これらを平衡端子とするようにしたので、第 1 の端子および第 2 の端子を共に平衡端子とするのに適した弾性表面波共振器フィルタを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 による弾性表面波共振器フィルタを示す構成図である。

【図 2】 図 1 の構成の弾性表面波共振器フィルタを試作し実際に周波数通過特性を測定した実験結果である。

【図 3】 本発明の実施の形態 2 による弾性表面波共振器フィルタを示す構成図である。

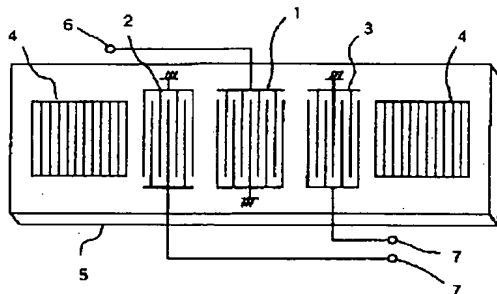
【図 4】 従来のこの種の弾性表面波共振器フィルタの構成図である。

【図 5】 図 4 に示した従来の弾性表面波共振器フィルタにおける弾性表面波の共振の様子を示した図である。

【符号の説明】

- 1 第 1 のすだれ状電極、2 第 2 のすだれ状電極、3 第 3 のすだれ状電極、4 反射器、5 圧電体基板、6 第 1 の端子、7 第 2 の端子。

【図 1】

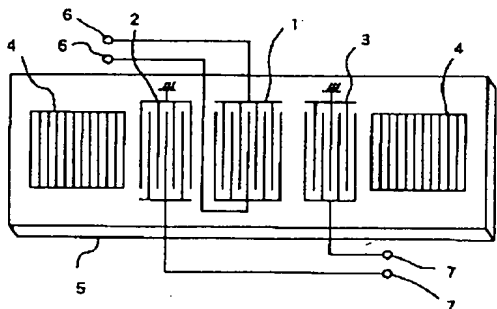


【図 2】

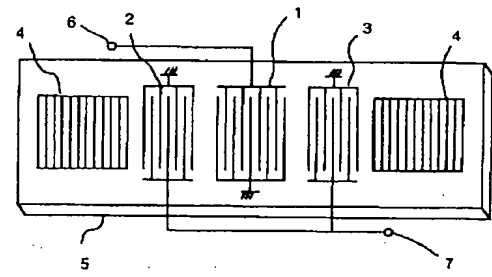


周波数

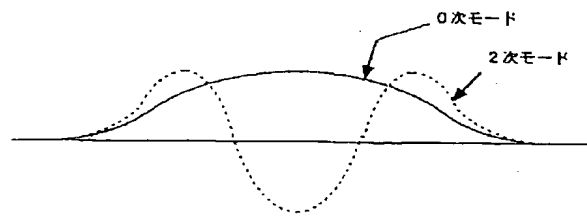
【図 3】



【図 4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72) 発明者 三須 幸一郎  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5J097 AA00 AA13 BB01 BB11 CC01  
DD01